

Uvođenje programiranja u osnovnoškolsku nastavu

Kolić, Mihaela

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:142:477779>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-07**



FILOZOFSKI FAKULTET
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

Repository / Repozitorij:

[FFOS-repository - Repository of the Faculty of Humanities and Social Sciences Osijek](#)



Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku
Filozofski fakultet Osijek
Odsjek za informacijske znanosti

Mihaela Kolić

Uvođenje programiranja u osnovnoškolsku nastavu

Završni rad

Mentorica: : izv. prof. dr. sc. Anita Papić

Osijek, 2020.

Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku

Filozofski fakultet Osijek

Odsjek za informacijske znanosti

Preddiplomski studij informatologije

Mihaela Kolić

Uvođenje programiranja u osnovnoškolsku nastavu

Završni rad

Društvene znanosti, informacijske i komunikacijske znanosti, informacijski sustavi
i informatologija

Mentorica: izv. prof. dr. sc. Anita Papić

Osijek, 2020.

Prilog: Izjava o akademskoj čestitosti i o suglasnosti za javno objavljivanje

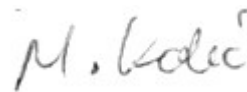
Obveza je studenta da donju Izjavu vlastoručno potpiše i umetne kao treću stranicu završnog odnosno diplomskog

IZJAVA

Izjavljujem s punom materijalnom i moralnom odgovornošću da sam ovaj rad samostalno napravio te da u njemu nema kopiranih ili prepisanih dijelova teksta tuđih radova, a da nisu označeni kao citati s napisanim izvorom odakle su preneseni.

Svojim vlastoručnim potpisom potvrđujem da sam suglasan da Filozofski fakultet Osijek trajno pohrani i javno objavi ovaj moj rad u internetskoj bazi završnih i diplomskih radova knjižnice Filozofskog fakulteta Osijek, knjižnice Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku i Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu.

U Osijeku, 24.08.2020.



Mihaela Kolić, 01122223739

Sažetak

Svrha ovog rada je prikazati u kojoj je mjeri programiranje uključeno u osnovnoškolske sustave država članica Europske unije i Australije. U uvodnom djelu opisane su digitalne kompetencije kao jedne od osam ključnih kompetencija za cjeloživotno učenje. Nakon toga, opisan je pojam računalnog razmišljanja koje je važno za uspješno programiranje, te ga je potrebno razvijati među učenicima već od najmlađe dobi. Slijedi opis stanja o uključenosti programiranja u osnovnoškolsku nastavu u Europi utemeljen na nekoliko istraživanja Europske komisije. Osim generalnog stanja, objašnjeni su i problemi s nastavom i nastavnim osobljem te primjeri dobrih praksi određenih država. Analizirano je i stanje u nekoliko država, kao što je Španjolska, gdje je opisan pilot projekt proveden prije samog uvođenja informatike u nacionalni kurikulum. Slijedi analiza Estonije koja je programiranje uvela u svoj nastavni sustav već u devedesetim godinama prošlog stoljeća. Opisan je i Cipar koji je također već devedesetih godina implementirao programiranje u osnovnoškolsko obrazovanje. Velika Britanija se tom trendu pridružila nešto kasnije, no svojim primjerom utjecala je na mnoge druge države. Analizom stanja u Australiji otkriveno je da je programiranje implementirano u nekoliko predmeta u osnovnoškolskom obrazovanju. U radu se daje naglasak na analizu stanja o uključenosti programiranja u osnovnoškolsku nastavu u Republici Hrvatskoj, od povijesnog razvoja uporabe informacijsko-komunikacijskih tehnologija u nastavi do kurikularne reforme koja je značajno unaprijedila stanje jer je informatika uvrštena kao obavezan predmet, a samim time i programiranje. U radu se se skreće pozornost na neformalno obrazovanje vezano uz programiranje namijenjeno djeci osnovnoškolskog uzrasta.

Ključne riječi: programiranje, osnovnoškolski kurikulumi, informacijska tehnologija.

Sadržaj

Uvod	1
Računalno razmišljanje.....	2
Uvođenje programiranja u osnovnoškolsku nastavu u Europi	3
Analiza stanja vezano uz uvođenje programiranja u osnovnoškolsku nastavu pojedinih država članica Europske unije.....	5
Uvođenje programiranja u osnovnoškolsku nastavu u Španjolskoj.....	5
Uvođenje programiranja u osnovnoškolsku nastavu u Estoniji	7
Uvođenje programiranja u osnovnoškolsku nastavu u Cipru	9
Uvođenje programiranja u osnovnoškolsku nastavu u Velikoj Britaniji.....	10
Uvođenje programiranja u osnovnoškolsku nastavu u Australiji.....	11
Analiza stanja vezano uz uvođenje programiranja u osnovnoškolsku nastavu u Republici Hrvatskoj	12
Zaključak.....	17

Uvod

Stalni razvoj informacijsko-komunikacijskih tehnologija ima sve jači utjecaj na sve aspekte ljudskog života. Zbog toga, predmeti vezani uz tehnologiju u obrazovnim sustavima sve više dobivaju na važnosti. Brojni autori navode da su danas računalno razmišljanje i svi aspekti koji idu uz njega jednako važni kao i čitanje ili pisanje. Osnovnoškolsko obrazovanje ima značajan utjecaj na daljnje školovanje učenika i njihove buduće karijerne pravce. Trendovi na tržištu sve više su usmjereni ka IT djelatnostima, a stručnjaka iz tog područja uvijek je u manjku. Današnji nastavni planovi uglavnom su fokusirani na usvajanje kompetencija za cjeloživotno učenje, od kojih je jedna i digitalna kompetencija. Digitalne kompetencije uglavnom se odnose na poznavanje informacijsko-komunikacijskih tehnologija, te vještine sigurne uporabe istih. Većina europski država uvela je u svoje osnovnoškolske sustave neki oblik približavanja digitalne pismenosti kroz međukurikularne pristupe. Ipak, sve više se zahtjeva uvođenje konkretnih predmeta vezanih uz informacijsko-komunikacijske tehnologije. Iako neki autori jasno definiraju razlike između programiranja i digitalne pismenosti, programiranje se ipak smatra sastavnim djelom IKT-a. Programiranje se u obrazovnom okviru može koristiti kod svih dobrih skupina kao način za pretraživanje, samoizražavanje i kreiranje digitalnog sadržaja. Osim toga, programiranje donosi i mogućnost razvoja vještina analiziranja problema i krajnjeg pronalaska rješenja, što može utjecati na razvoj njihovog logičkog razmišljanja. Da bi se programiranje adekvatno uvelo u osnovnoškolske sustave s obzirom na učeničku dob, potrebno je definirati ciljeve i metode poučavanja. S druge strane, važna je i educiranost nastavnog osoblja, ne samo predmetnih profesora informatike, nego i ostalog nastavnog osoblja, kako bi tehnologija bila implementirana kroz cijeli nastavni proces. Osim toga, kako se tehnologija razvija iznimno brzo, kurikulumi vrlo lako zastarjevaju. Zbog toga, nastaju brojne inicijative i neprofitne organizacije koje se trude približiti svijet IT-a najmlađima kroz radionice i edukacije. Postoje i brojni virtualni oblici učenja programiranja namijenjenih djeci iza kojih stoji ideja izgradnja „društva koje uči“.

Računalno razmišljanje

Europski parlament i Vijeće Europske Unije 2006. godine objavili su preporuke o ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje. Jedna od osam kompetencija spomenutih u dokumentu je i digitalna kompetencija. Iste godine je Jeanette Wing predložila pojam 'računalno razmišljanje' kao skraćenicu za razmišljanje poput računalnog znanstvenika, usmjeravajući pritom pozornost ne samo na sigurnu uporabu tehnologije, već i na razumijevanje njenih temeljnih koncepata.

Carnegie Mellon Sveučilište opisalo je računalno programiranje kao proces razvijanja i provođenja različitih uputa kako bi se računalu omogućilo obavljanje određenog zadatka ili problema. Te upute, predstavljaju izvorni kod na određenom programskom jeziku, smatraju se računalnim programima i pomažu računalu da neometano radi. U svakodnevnom govoru računalno razmišljanje naziva se i kodiranje. Iako se ta dva naziva često povezuju, važno je shvatiti da računalno razmišljanje obuhvaća puno više komponenti. Konkretnije, računalno razmišljanje se smatra oblikom razmišljanja koji koristi računalne metode za rješavanje problema. Istovremeno razvija sposobnost analize, korištenja odgovarajućih strategija i provjera u praksi.¹ Zbog sve veće potražnje na tržištu, raste broj država koji uvode takve predmete u svoje srednjoškolske i osnovnoškolske kurikulume. Oni se odnose na aktivnosti koje omogućuju djeci ne samo da znaju kako koristiti određene programe, već i da uče kako programirati računala, tablete ili druge elektroničke uređaje. Jeannette Wing smatra da je računalno razmišljanje misaoni proces, te je kao takav neovisan od tehnologije.² Na temelju toga, je iznimno značajno za obvezno obrazovanje jer uključuje razvoj sposobnosti dizajniranja rješenja problema koje bi izvodili računalo, čovjek ili oboje u kombinaciji.

¹ Usp. European Schoolnet. Computing our future: Computer programming and coding : Priorities, school curricula and initiatives across Europe, 2015. URL: http://www.eun.org/documents/411753/817341/Computing+our+future_final_2015.pdf/d3780a64-1081-4488-8549-6033200e3c03

² Usp. Isto

Uvođenje programiranja u osnovnoškolsku nastavu u Europi

European Schoolnet (Europska školska mreža) 2014. godine pokrenula je anketu s Ministarstvima obrazovanja zemalja članica kako bi dobila bolju predodžbu o količinama i načinima kodiranja u nacionalnim, regionalnim ili školskim programima.³ 2014. godina bila je važna prekretnica za kodiranje u školama na što je najviše utjecala odluka u Ujedinjenom Kraljevstvu o odobravanju programiranja u osnovnoškolskim i srednjoškolskim nastavnim programima. Iste godine, Europska komisija započela je s CodeWeek događanjima koja se i dalje provode i medijski su vrlo popraćeni. Izvještaj navedene ankete objavljen je 2015. godine i sadrži podatke 21 europske države, međutim Hrvatska nije sudjelovala u istraživanju.

Do tada, 16 država već je implementiralo kodiranje u svoje nastavne planove i programe, te su sudjelovali u inicijativama i pilot projektima. Te države su: Austrija, Bugarska, Češka, Danska, Estonija, Francuska, Mađarska, Irska, Izrael, Litva, Malta, Španjolska, Poljska, Portugal, Slovačka i Velika Britanija. Gotovo sve navedene države smatraju da je temeljni razlog ove implementacija, poticanje razvoja vještina logičkog razmišljanja i rješavanja problema. Uz to, deset država smatra da će na taj način utjecati na izbor studija učenika u smjeru IT-a, te pridonijeti zapošljivosti u IKT sektoru.⁴

U ožujku 2019. godine, Europska komisija objavila je rezultate drugog istraživanja o korištenju IKT-a u obrazovanju (2nd Survey of Schools: ICT in Education).⁵ U istraživanju je sudjelovalo 28 zemalja članica Europske Unije, te Turska, Norveška i Island. Istraživanje je provedeno kroz intervjue s ravnateljima, nastavnicima, učenicima i njihovim roditeljima.

Jedan od Europskih ciljeva za obrazovanje do 2025. godine jest da sve škole imaju gigabitsku internetsku povezanost. Rezultati ovog istraživanja pokazali su da 1 od 5 učenika pohađa nastavu u školi koja ima brzi internet (100mbps). U ovom području prednjače Skandinavske zemlje, dok je u ostalim državama situacija ipak lošija.

Kada je riječ o učeničkim iskustvima s programiranjem u školama, anketa pokazuje da se učenici rijetko bave aktivnostima vezanim uz kodiranje na nastavi. Učenice se programiranjem bave puno rjeđe nego učenici, a postoji i nekoliko izjava od djevojčica koje se nikada nisu niti susrele s kodiranjem. Jedan od ciljeva Europske komisije je da do 2020. godine 50% europskih škola sudjeluje u inicijativi tjedna programiranja (Code Week).

Kurikulum je sveobuhvatan pojam koji se odnosi na nastavni plan i program na koji utjecaj

³ Usp. Isto

⁴ Usp. European Schoolnet. 2014. Nav.dj.

⁵ Usp. European Commission: 2nd Survey of Schools: ICT in Education, 14.03.2019.

URL:<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2nd-survey-schools-ict-education>

imaju principi djelovanja politike države, kao i konceptualno-pedagoške smjernice.⁶ U odnosu na nastavu informatike važno je shvatiti da se tehnologija brzo razvija i mijenja, stoga je za kvalitetnu nastavu važan kontinuitet profesora vezan uz profesionalan razvoj i integraciju tehnologije u svoju nastavu.

Neki od autora tvrde kako bi računalna kultura mogla oblikovati dječje razmišljanje, u smislu da će djeca programiranjem računala stupiti u kontakt sa snažnim idejama i koje će doprinijeti poboljšavanju njihova učenja. Takve tvrdnje i dalje su predmet istraživanja koji traga za dokazima o prijenosu kognitivnih vještina s programskih aktivnosti na druge domene obrazovanja, na primjer, matematiku. Prijenos kognitivnih vještina, kao što je sposobnost rješavanja problema, ključna je za uvođenje obaveznog programiranja u osnovnoškolske kurikulume.

U posljednje vrijeme je sve popularniji CS Unplugged odnosno metoda poučavanja računalnih znanosti bez korištenja računala ili ikakvog oblika tehnologije. CS Unplugged predstavlja zbirku besplatnih sadržaja za poučavanje računalnih znanosti kroz igru i fizičke aktivnosti.⁷ Učenici koriste simulacije za istraživanje problema, provode eksperimente i imaju slobodu razmišljati o mogućim posljedicama ako se određeni dijelovi eksperimenta zamjene nekim drugim parametrima. Popularizirala se i izvan okvira formalne nastave, pa se često koristi čak i za edukacije namijenjene starijim osobama. Zbirka je izdana pod Creative Commons – Attribution ShareAlike licencom, te je slobodna za uporabu, kopiranje i dijeljenje. Sponzori projekta su između ostalih Google i Microsoft.

Pedagoška pitanja na koja se treba osvrnuti kod organiziranja nastave su:

1. Smišljanje učinkovitih nastavnih procesa koji uključuju kodiranje.
2. Razlučiti konkretne aktivnosti i programske jezike prikladne za određenu dobnu skupinu.
3. Metode i načini poučavanja kodiranja u predmetima izvan informatike te vrednovanje istih.

Mogućnosti potpore i usavršavanja nastavnika vezanu uz IKT u nastavi je raznolika, u većini država postoje službeni treninzi, no najčešće oni nisu dovoljno opsežni. Nastavnici informatike i srodnih predmeta često nisu adekvatno školovani za predavanje istih. S druge strane, npr.

⁶ Usp. European Schoolnet.2015. Nav.dj.

⁷ Usp. CS Unplugged. URL: <https://csunplugged.org/en/about/>

nastavnici iz područja informatike u Izraelu moraju imati diplomu iz smjera konkretno namijenjenog poučavanju informatike i računarstva. U osnovnim školama, obrazovne vlasti očekuju da programiranje bude uvršteno u nastavu, no često se javlja problem da nastavnici nemaju dovoljno znanja i iskustva sa samom tehnologijom.⁸

U svrhu potpore nastave programiranja i kodiranja, za nastavnike je stvoren sustav otvorenih mrežnih tečajeva (European Schoolnet Academy)⁹ koji služi za pretraživanje i pronalaženje nastavnih materijala, alata i planova nastave. Potporu ovoj inicijativi dali su i Samsung, SAP, Microsoft, Liberty Global i Facebook. U istraživanju se spominje veliki manjak kvalificiranog osoblja za rad u IKT sektoru, a smatra se i da danas Europa doživljava manjak od 800.000 stručnjaka.¹⁰ Osim deficitarnosti, vještine kodiranju pomažu pri razumijevanju i razvijanju digitalnog društva u kojem danas živimo te pridonose razvoju vještina 21. stoljeća kao što su kreativnost, rješavanje problema i logičko razmišljanje.¹¹

Rezultati jednog istraživanja škola u obzirom na IKT u obrazovanju su pokazali da šest od deset učenika podučavaju nastavnici koji se profesionalno usavršavaju vezano uz IKT u svoje slobodno vrijeme.¹² Stručna usavršavanja iz tog područja rijetko su obvezna. Postoje ipak brojne mogućnosti u sklopu Erasmus+ programa koji nudi alate za dijeljenje dobrih praksi između nastavnika i njihovo profesionalno usavršavanje na razini Europske Unije. Ipak, takvi programi nisu dovoljno korišteni i potrebno je informiranje i priznavanje istih u svim državama članicama EU.

Analiza stanja vezano uz uvođenje programiranja u osnovnoškolsku nastavu pojedinih država članica Europske unije

Uvođenje programiranja u osnovnoškolsku nastavu u Španjolskoj

U Španjolskoj se okvir nastavnog plana temelji na standardima za osnovne škole koju je 2014. godine objavilo Ministarstvo obrazovanja, kulture i sporta, te na europskim perspektivama

⁸ Usp. European Schoolnet 2015. Nav.dj.

⁹ Usp. European Schoolnet Academy: Online Courses. URL: <http://www.eun.org/professional-development/academy>

¹⁰ Usp. European Schoolnet 2015. Nav.dj.

¹¹ Usp. Isto

¹² Usp. European Commission: 2nd Survey of Schools. Nav.dj.

digitalnih kompetencija uokvirenih u ključne kompetencije za cjeloživotno učenje.¹³

Dok u Španjolskoj programiranje nije bilo uvedeno u osnovnoškolski kurikulum kao obvezan korak, proveden je dvogodišnji pilot projekt uvođenja programiranja u osnovne škole kako bi se analizirali rezultati i stavovi učenika. Projekt je proveden u školskoj godini 2013./2014. te u 2014./2015. U provedbi je sudjelovalo 107 učenika 6. i 7. razreda. 60.7% su činile djevojčice, dok je dječaka bilo 39.3%. Predavanja su bila podijeljena u 20 termina po jedan sat u sklopu predmeta iz prirodnih i likovnih znanosti. Za provedbu projekta koristio se vizualni programski jezik i integrirani multimedijalni resursi unutar Scratch aplikacije.¹⁴

Programiranje u Scratch-u sastoji se od nekoliko osnovnih koncepata. Za izradu programa u Scratchu potrebno je razmišljati o redoslijedu koraka unaprijed.¹⁵

- iteracija (petlje): ponavljanje niza uputa jednom ili više puta
- uvjetne izjave: naredbe „if“ i „if-else“
- threads (paralelno izvršavanje): pokretanje dvije skupine istovremeno stvara dvije neovisne niti koje se izvršavaju paralelno.
- upravljanje događajem: akcija se izvršava na pritisak tipke za pokretanje.

Na primjer, kada se pritisne tipka i kada se klikne „Sprite“, postoje akcije.

- dizajn korisničkog sučelja: odnosi se na izradu obrasca koji se može kliknuti za stvaranje gumba.
- unos tipkovnicom: neki blokovi potiču korisnike na unos određenih podataka.

Zaključak ovog projekta je značajno poboljšavanje razumijevanja računalnih koncepata učenika. Učenici su pokazali spremnost za kreiranje vlastitog sadržaja vezano uz nastavno gradivo, a pokazali su i motiviranost i zadovoljstvo prema ovakvom načinu učenja.

Voditelji projekta zalažu se za daljnju implementaciju programiranja u osnovnoškolskim sustavima, počevši od 5. razreda, s posebnim naglaskom na društvenim i umjetničkim znanostima.¹⁶

Od 2015. godine u Španjolskoj je kodiranje uvedeno u nastavni plan i program na nacionalnoj razini kao izborni predmet u srednjim školama. Ipak, unutar službenih nacionalnih dokumenata

¹³ Usp. European Schoolnet., 2015. Nav.dj.

¹⁴ Usp. Sáez López J.M., González M.R. , Cano E.V. Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two year case study using “scratch” in five schools.// Computers & Education (2016). URL: <https://sci-hub.tw/https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131516300549>

¹⁵ Usp. Brennan, K., & Resnick, M. 2012. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking// AERA (2012.) URL: http://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan_Resnick_AERA2012_CT.pdf str 3-9.

¹⁶ Usp.Sáez López J.M; González M.R. Nav.dj.

nigdje se ne spominje pojam računalno razmišljanje. Do danas, integriran je u tri autonomne zajednice: u Navarri u osnovnom obrazovanju, te u Madridu i Kataloniji u nižem srednjem obrazovanju. U Kataloniji su uključeni i aspekti programiranja u predmetnu digitalnu kompetenciju u okviru obavezne osnovnoškolske nastave, dok je u srednjim školama prisutna i robotika.¹⁷ Ministarstvo obrazovanja na nacionalnoj razini nudi različite oblike obuke za učitelje u svim obrazovnim fazama, te se trude promovirati „CodeWeek“ i slične inicijative za popularizaciju IT-a među učenicima.¹⁸

Uvođenje programiranja u osnovnoškolsku nastavu u Estoniji

Uvidjevši rast IT sektora i sve veću potrebu za programerima, IT stručnjaci sa Sveučilišta u Estoniji razvili su okvir smjernica za razvoj i širenje interesa u tom području za djecu i mlade, tj., od vrtićke dobi pa sve do studenata.¹⁹ U njemu su opisane i smjernice za način postupanja roditelja, gdje se ponajviše govori o tome da djecu treba pustiti da se sami upoznaju s računalom te im pružiti dovoljnu slobodu. U jednom istraživanju iz 2014.²⁰ zaključeno je da čak 36% IT studenata je otkrilo svoj interes za tim sektorom kada su imali priliku samostalno raditi na računalu ili ga sastavljati/rastavljati.²¹ No, s druge strane odluka u životnom usmjerenju ostavljena je na učeniku/studentu jer, iako je IT vrlo deficitarna grana, nema smisla kretati se u tom smjeru ako učenik ne pokazuje volju i interes za istim. Navedena je i važnost učitelja i profesora te njihovo stalno profesionalno usavršavanje gdje im se nude edukacije, radionice i seminari.²²

Estonija je razvila nacionalnu strategiju za stvaranje informacijskog društva te je uključila provedbu nastavnog plana i programa računalnog programiranja za sve srednjoškolce u kasnim 90-ima. Strategija je proširena i na osnovne škole 2012. godine i sada je predmet na svim razinama.²³ Uvođenjem programiranja i sličnih sadržaja vezanih uz tehnologiju žele razviti

¹⁷ Usp. Bocconi Stefania; Chiocciariello Augusto; Dettori Giuliana; Ferrari Anusca,; Engelhardt Katja. Developing Computational Thinking in Compulsory Education, 2016. URL:

https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104188/jrc104188_computhinkreport.pdf

¹⁸ Usp. European Schoolnet. 2015. Nav.dj.

¹⁹ Usp. Bocconi Stefania; Chiocciariello Augusto; Dettori Giuliana; Ferrari Anusca,; Engelhardt Katja. Nav.dj.

²⁰ Usp. What happens to IT education in Estonia?: Who will study IT? How will it be studied? Who will drop out? What can be done?, 2015. URL:

https://sisu.ut.ee/sites/default/files/what_happens_to_it_education_in_estonia_english.pdf 7-10 str.

²¹ Usp. Isto

²² Usp. Isto

²³ Usp. NCEE National Center On Education And The Economy: Estonia Learning Systems. URL:

<http://ncee.org/what-we-do/center-on-international-education-benchmarking/top-performing-countries/estonia-overview/estonia-learning-systems/>

djelovanje učenika u interakciji sa zajednicom, te ih naučiti kako tražiti i procjenjivati relevantne informacije pomoću digitalnih alata, stvaranju digitalnih sadržaja ali i osvijestiti ih o potencijalnim rizicima koje digitalno okruženje može donijeti.

Kurikulum postavlja nacionalni okvir za podučavanje, ali daje školama slobodu u provedbi vlastitih nastavnih planova. Svaka škola ima pravo izraditi svoj kurikulum temeljen na nacionalnom okviru kurikuluma. U praksi to znači da nastavnici moraju integrirati tehnologiju u svoje predmete u različitim poljima. Nije propisano što ili kako moraju koristiti tehnologiju što nastavnom osoblju olakšava implementaciju istih u radu.

Iz tog razloga, estonska vlada je osnovala neprofitnu organizaciju Innove, čiji je cilj koordinacija i podrške obrazovnim ustanovama, a također je i zadužena za odobravanje planova i programa koji su izradile pojedine škole.

Iste godine kada je ideja o podučavanju programiranja i robotike predstavljena pokrenut je i program ProgeTiger.²⁴ Program je podržan i financiran od strane estonskog Ministarstva obrazovanja i istraživanja. Svrha programa je integracija tehnološkog obrazovanja u kurikulumima za predškolsko, osnovnoškolsko i strukovno obrazovanje. Danas se ProgeTiger program razvio u tehnološki program koji je široko usmjeren na inženjerske znanosti, dizajn i tehnologiju te informacijsko-komunikacijsku tehnologiju (IKT). Putem istog programa moguće je dobiti računalnu opremu, programabilne uređaje i financijsku podršku potrebnu opremi vrtića, škola ili organizacija.

U redovnoj nastavi u okvirima osnovne škole, nastavnici najviše koriste programe kao što su: Kodu Game Lab, Logo MSW, Scratch, LEGO Mindstorms EV3, programe za izradu mobilnih aplikacija i okruženja, programe i okruženja koja se koriste za podučavanje različitih predmeta (glazba, matematika, fizika, biologija) te e-laboratoriji.²⁵

Osim u redovnoj nastavi, razvili su i brojne mogućnosti izborne nastave vezane uz tehnološko obrazovanje kao što je programiranje, robotika, 3D grafika, informatika i sl. Uz to, provode se i brojne volonterske aktivnosti kao što su klubovi za kodiranje ili ljetni kampovi. Otprilike 80% škola u Estoniji ima minimalno jednu vrstu fakultativne nastave vezane uz tehnologiju, no ipak nisu sve škole sudjelovale u projektu ProgeTiger.²⁶

²⁴ Usp. HITSA Information Technology Foundation for Education. ProgeTiger Programme. URL: <https://www.hitsa.ee/it-education/educational-programmes/progetiger>

²⁵ Usp. HITSA Information Technology Foundation for Education. Nav.dj.

²⁶ Usp. European Schoolnet. 2015. Nav.dj.

Uvođenje programiranja u osnovnoškolsku nastavu u Cipru

Ministarstvo obrazovanja i kulture na Cipru 1991. godine osnovalo je odbor čija je zadaća bila priprema plana provedbe računalnog opremanja u osnovnim školama za učenike od 6 do 12 godina. Faza uvođenja trajala je do 1995. godine, a osnovne škole koje su sudjelovale u pilot projektu dobile su i financijsku podršku, računalnu opremu te nastavne materijale i smjernice za provedbu nastave. Želja ministarstva bila je da se računala implementiraju u nastavu postojećih predmeta iz nastavnog plana i programa. Nakon uspješne implementacije, uslijedilo je ispunjavanje Europskih standarda vezanih uz osposobljavanje nastavnika za rad s računalnim sadržajima, korištenjima softvera i interneta.²⁷ U tom razdoblju, mnogi nastavnici i stručnjaci iz Velike Britanije i Izraela posjetili su Cipar kako bi obučili svoje kolege i pomogli im prilikom prilagodbe za rad s novim tehnologijama. Fulbright Program iz SAD-a također je sponzorirao 30 nastavnika koji su imali priliku pohađati obuku u SAD-u.²⁸

Rezultati istraživanja Europske školske mreže (European Schoolnet) pokazali su da je Cipar 2015. godine bio jedna od dvanaest europskih zemalja s uvedenim računalnim programiranjem i kodiranjem, kao obvezni dio nastave informatike, u sklopu kurikuluma. Računala se koriste u nastavnom planu i programu osnovnih škola za gotovo sve predmete, a koriste se i programi kao što su Scratch i Alice.²⁹

Što se tiče srednjoškolskog obrazovanja, Cipar od 2006. godine ima najveći broj strukovnih smjerova i osposobljavanja iz STEM područja.³⁰ Svi nastavnici informatike u srednjem obrazovanju moraju biti diplomirani informatičari ili diplomirani stručnjaci iz područja računalstva.

²⁷ Fluck, A.; Webb, M.; Cox, M.; Angeli, C.; Malyn-Smith, J.; Voogt, J.; Zagami, J. Arguing for computer science in the school curriculum// *Educational Technology & Society*, 19(2016.), 38-46. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/77065935.pdf>

²⁸ Usp. Kyriacos Charalambous; Yiasemina Karagiorgi. Information and Communications Technology In-service Training for Teachers: Cyprus in perspective// *Technology, Pedagogy and Education*, 11:2 (2002), 197-215. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/14759390200200132>

²⁹ Usp. European Schoolnet. 2014. Nav.dj.

³⁰ Usp. Delistavrou, K. T.; Kameas, A. D. Exploring ways to exploit UMI technologies in STEM education: Comparison of secondary computer science curricula of Greece, Cyprus and England. // *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. (2017.), 1824-1830. URL: <https://scihub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7943098>

Uvođenje programiranja u osnovnoškolsku nastavu u Velikoj Britaniji

2009. godine Ujedinjeno Kraljevstvo imalo je želju preispitati i redefinirati postojeće obrazovanje vezano uz računarstvo u školama. Zaključeno je da trenutni opseg IKT-a u nacionalnom kurikulumu ne donosi željene rezultate, te je isti ugašen 2012. godine. Dvije godine kasnije, nastaje novi predmet za učenike od 5 do 16 godina. Drugim riječima, Engleska je postala jedna od prvih država EU koja je uvela IKT i programiranje u školama. Na temelju toga, sve veći broj Europskih država je slijedio trend reformi kurikuluma i davanje važnosti IKT.³¹ U novom kurikulumu za jedan od ciljeva postavljen je da svako dijete u osnovnoj školi treba biti sposobno koristiti logičko zaključivanje pri predviđanju ponašanja jednostavnih programa. Što znači mora shvaćati što program treba raditi ili ako je došlo do neočekivanog ponašanja razumjeti zašto se to dogodilo. Drugim riječima, želi se istaknuti važnost razumijevanja programiranja umjesto samo pisanja koda.

Opis novog predmeta prilično je sažeto objašnjen. Ciljevi predmeta nisu bili usmjereni samo na računarstvo nego i na osnovne koncepte IKT-a. Nastavno osoblje imalo je savjetodavnu pomoć stručnih predmetnih udruga vezano uz metode izvođenje nastave i ocjenjivanje. Osim toga, za nastavnike je kreiran i program stručnog usavršavanja kako bi se lakše prilagodili novonastalim promjenama. Iako se predmet i dalje zvao „računarstvo“ opseg mu je bio proširen, pa je sadržavao i dijelova iz informatike, informacijske tehnologije i digitalne pismenosti. Očekivani ishod bio je da učenici mogu razumjeti i primijeniti načela i pojmove informatike, analizirati probleme u računalnom okružju, razvoj kompetencija, kreativnosti i sigurnosti pri korištenju informacijsko-komunikacijskih tehnologija.³²

Prije toga postojale su inicijative za promicanje korištenja tehnologija u školama, no najčešći razlog nedovoljne implementacije bio je manjak vještina nastavnog osoblja za korištenje istih. Kroz projekte IMPACT i STAC iz 1996. godine dokazano je kako nastavnici ne posjeduju dovoljno vještina za korištenje IKT-a u nastavi. Na temelju toga, 1998. godine osnovna je inicijativa Fonda za nove mogućnosti (New Opportunities Fund).³³ Misija inicijative bila je integracija pedagogije utemeljene na IKT-u u nastavi, obuka učitelja vezana uz on-line nastavu i

³¹Usp. Bocconi Stefania; Chiocciariello Augusto; Dettori Giuliana; Ferrari Anusca; Engelhardt Katja. Nav.dj.

³²Usp. Fluck, A.; Webb, M.; Cox, M.; Angeli, C.; Malyn-Smith, J.; Voogt, J.; Zagami, J. Nav.dj.

³³ GOV.UK. URL: <https://www.gov.uk/government/organisations/new-opportunities-fund>

održavanje nastave na daljinu. Međutim, niti ta inicijativa nije prošla kako je bilo očekivano jer većina nastavnika nije odlučila pohađati obuku.

Uvođenje programiranja u osnovnoškolsku nastavu u Australiji

2013. godine osnovano je zakonsko tijelo u Australiji čija je zadaća bila izrada nacionalnog kurikuluma.³⁴ U novi kurikulum uvedena su četiri predmeta i obavezna implementacija informacijsko-komunikacijskih tehnologija kao potpora nastavi u svim predmetnim područjima. Obrazloženje za uvođenje promjena je stalna potreba za proizvodima i uslugama iz informacijske tehnologije na tržištu. Naglašava se vrijednost aktivnih stvaratelja tehnologije, a ne samo pasivnih potrošača. Dvije godine nakon, prihvaćeni su predmeti „Digitalne tehnologije“ i „Dizajn i tehnologije“ koji su se postepeno uvodili u osnovne škole diljem regije. Zadaća predmeta „Digitalne tehnologije“ odnosi se na razmatranje komponenata digitalnog sustava i predstavljanje podataka, učenici uče pobiranju, upravljanju i analiziranju podataka te stvaranju samostalnih digitalnih rješenja. Daje se podjednak značaj radnjama i interakcijama ljudi i računala, kao i znanjima i vještinama potrebnim za računalno razmišljanje. Metoda poučavanja i načini ocjenjivanja nisu konkretno opisani, no opisan je sadržaj, a postavljen je i standard očekivanih postignuća za učenika od 5 do 16 godina. Predmet je obavezan za sve učenike od 6 do 14 godina, dok je za ostale izborni.

Drugi predmet, „Dizajn i tehnologije“, služi kao nadopuna prethodno navedenog. Oba predmeta za cilj imaju stvaranja rješenja, razvijanje kritičkog i dizajnerskog razmišljanje, upravljanje projektima i razmatraju kako će se stvorena rješenja moći koristiti u budućnosti, nastavni plan i program uvelike je usmjeren na algoritme i vještine rješavanja problema.

Za nastavnike je sav potreban digitalni sadržaj i smjernice za vođenje nastave dostupan u nacionalnom repozitoriju Scootle.³⁵

³⁴ Usp. Fluck A.; Webb, M.; Cox, M.; Angeli, C.; Malyn-Smith, J.; Voogt, J.; Zagami, J. Nav.dj.

³⁵ 11. Scootle. URL: <https://www.scootle.edu.au/ec/p/home>

Analiza stanja vezano uz uvođenje programiranja u osnovnoškolsku nastavu u Republici Hrvatskoj

70-ih godina 20. stoljeća u Hrvatskoj nastaju prvi informatički sadržaji u nastavnim programima i izvanškolskim aktivnostima.³⁶ U tom vremenu, napisana je i prva stručna literatura o uporabi računala u obrazovanju pod nazivom „Nastava i učenje uz pomoć kompjutera“. U knjizi su opisane smjernice o metodici nastave na računalu, korištenju programiranja u nastavi, te su objašnjene mogućnosti računala kao pomoći u učenju. Osim navedenog djela, u ovom djelu stoljeća nastala su još desetak djela slične tematike što prikazuje želju tog doba za sve većom modernizacijom. Suradnjom Referalnog centra Sveučilišta u Zagrebu i Zavoda za stručno osposobljavanje pokrenut je prvi Multimedijalni nastavni i informatički centar (MMC). Provedeno je istraživanje o metodama primjene računala u nastavi te su iznesena dva prijedloga:

1. NPK – nastava pomoću kompjutera koja se odnosila na samu interakciju djece s računalima.
2. NURK – nastava koja je upravljana i regulirana pomoću računala.

Uz nastanak prvog MMC-a, važna promjena se dogodila vezano uz izobrazbu nastavnog osoblja. Naime, 1973. godine Prirodoslovno-matematički fakultet u Zagrebu uveo je nastavnički smjer iz matematike i informatike. Istovremeno je pokrenut program održavanja eksperimentalne nastave informatike u 6 osnovnih škola u Zagrebu.³⁷

Tek nakon devet godina tiskan je novi plan i program odgoja i osnovnog obrazovanja u kojem su obuhvaćene teme iz područja informatike: uvod u informatiku, elektronička računala, primjena računala i praktični rad. Očekivani ishodi za učenike bile su: osposobljenost za služenje mikroracunlima, korištenje izvorima informacija i učenje pomoću mikroracunala, pohranjivanje podataka, rješavanje jednostavnijih zadataka, korištenje programskih jezika i sl. Za nadarene ili zainteresirane učenike bili su dostupni i dodatni programi učenja. Važnost je dana i nastavnom osoblju, opisano je kako nastavnici svih predmeta moraju biti osposobljeni za korištenje računala i programa u nastavi. Preporuka je bila i da svaka škola mora imati devet do deset mikroracunala koja moraju imati tipkovnicu na hrvatskom jeziku, mogućnosti povećanja memorije, kazetofon i priključak za crno-bijeli TV prijemnik. Međutim, navedene preporuke je bilo teško realizirati

³⁶ Vavra, D. Informatička i komunikacijska tehnologija u nastavnim planovima i programima osnovne škole u Hrvatskoj: Diplomski rad. Zagreb: 2013. URL: <http://darhiv.ffzg.unizg.hr/id/eprint/5811/1/Diplomski%20rad%20%28final%2C%20print%29.pdf> str 7-9.

³⁷ Miklec, D (2011.) Programiranje u nastavi informatike. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu. URL: https://bib.irb.hr/datoteka/695646.DMiklec_diplomski.pdf

ponajviše zbog nastavnog osoblja koje nije bilo upoznato s radom na računalu, manjka softvera za rad na nastavi ali i manjka opreme, koja je bila prisutna tek u nekim srednjim školama i fakultetima.

U veljači 2015. godine započela je reforma kurikuluma u Hrvatskoj te se jedna od mjera posebno odnosila na povećanu uporabu tehnologije na svim razinama obrazovanja, odnosno u sklopu svih predmeta, međupredmetnih tema, okvira za ocjenjivanje i sl. U okviru istoga, informatika je postala obavezan predmet za peti i šesti razred, te izborni predmet za sedmi i osmi razred. Eksperimentalna primjena kurikuluma započela je u školskoj godini 2016/2017. Informatika kao obavezan predmet odvija se u trajanju od 70 sati godišnje za sve razrede osnovne škole.³⁸ Od 2020. godine Informatika postaje izborni predmet od prvog do četvrtog razreda, a Ministarstvo znanosti i obrazovanja RH će financirati dodatno opremanje osnovnih škola.³⁹ Uz to, postaje i obavezan predmet dvije godine srednjoškolskog obrazovanja.

Novi kurikulum za informatiku organiziran je u četiri domene, od kojih se jedno odnosi na računalno razmišljanje i programiranje, a obrađuju se i teme informacije i digitalne tehnologije, digitalne pismenosti i komunikacije, te e-Društvo.

Cilj domene „Informacije i digitalna tehnologija“ je razviti razumijevanje vrsta podataka, prikupljanja i vrednovanja informacija i njihovih izvora uz poseban osvrt na digitalne tehnologije za obradu i prikazivanje informacija. U nižim razredima učenici se upoznaju s osnovnim pojmovima i uređajima IKT-a, te samoj komunikaciji putem istih. Upoznaju se s mogućnostima interneta, te rješavaju jednostavnije hardverskih i softverskih zadataka. Do kraja, četvrtog razreda očekivani ishod je spremnost učenika na analizu interakcije čovjeka i stroja. U višim razredima sve više otkrivaju mogućnosti interneta i njegova pretraživanja. Naglašena je i važnost podataka, njihovog upravljanja i pohranjivanja, te izrade hijerarhijskih struktura. U osmom razredu, učenike se smatra dovoljno spremnim za kritičko vrednovanje informacija na internetu, procjenu relevantnosti na temelju izradom , a i osnovnim korištenjem bazama podataka.⁴⁰

³⁸ Usp. Nacionalni kurikulum nastavnoga predmeta Informatika. Prijedlog. (2016).URL: <http://www.kurikulum.hr/wp-content/uploads/2016/03/Informatika.pdf>

³⁹ Usp. Ministarstvo znanosti i obrazovanja: Izborna informatika od iduće školske godine za učenike razredne nastave, 14.05.2020.URL: <https://mzo.gov.hr/vijesti/izborna-informatika-od-iduce-skolske-godine-za-ucenike-razredne-nastave/3726>

⁴⁰ Usp. Čirko, F. (2018.) Analiza prijedloga Nacionalnog kurikuluma nastavnoga predmeta Informatika u osnovnoj školi. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu. URL http://darhiv.ffzg.unizg.hr/id/eprint/10628/1/%C4%8Cirko_diplomski.pdf

Sljedeća domena odnosi se na „Računalno razmišljanje i programiranje“ čiji je cilj razvoj inovativnosti i stvaralaštva, logičkog zaključivanja i vještina stvaranja rješenja.⁴¹ U nižim razredima osnovne škole, učenici rješavaju jednostavnije logičke zadatke, stvaraju programe slijedom koraka i ponavljanja, određuju i razvrstavaju podatke. U petom i šestom razredu, uči se korištenju programskim alatima te stvaranju algoritama za jednostavnije zadatke. Najveći naglasak ove domene je u sedmom razredu jer se učenici prvi puta susreću s korištenjem programskom jezika za rješavanje problema. U osmom razredu, to se znanje unaprjeđuje te učenici samostalno stvaraju programe u programskom jeziku te koriste algoritme na primjerima problema iz stvarnoga života.

„Digitalna pismenost i komunikacija“ usmjerena je ka razvoju vještina suradnje i komunikacije u online okruženju. U nižim razredima osnovne škole gradivo obuhvaća osnove stvaranja digitalnog sadržaja, a posebno se naglašava timski rad kroz sva četiri razreda. U četvrtom razredu, učenici stvaraju osobni e-portfolio u koji pohranjuju svoje digitalne radove. U višim razredima, učenici se upoznaju s vrstama i mogućnostima operacijskih sustava i korisničkih sučelja, a kasnije susreću se i s instalacijom potrebnih programa. Osim toga, susreću se i s izradom mrežnih stranica uz pomoć HTML-a. Prema podacima Eurostat-a, mladež Hrvatske zauzela je prvo mjesto u prosječnim ili iznadprosječnim digitalnim vještinama, koje se odnose na četiri kriterija koja se izvode na internetu: informacije, komunikacija, rješavanje problema, softverske vještine.⁴²

Domena „e-Društvo“ odnosi se na informacijsko društvo u kojem živimo, odnosno na odgovorno i sigurno korištenje interneta i tehnologije. U nižim razredima osnovne škole obrađuju su teme iz osnovnih postupaka s računalom i mobilnim uređajima, važnost zaštite osobnih podataka, nasilje na internetu, upoznaju se s IKT koje se koriste u svrhu obrazovanja (ednevnik, Loomen i sl). U višim razredima se gradivo fokusira na privatnost i autorska prava, digitalni trag te zbrinjavanje elektroničkog otpada.

Hrvatska je sudjelovala u istraživanju Europske komisije na temu IKT-a u obrazovanju iz 2019. godine.⁴³ Rezultati istraživanja pokazali su da je udio opremljenosti tehnologijom škola u RH manja od europskog prosjeka, kao i brzina interneta u školama. Učenici češće koriste pametne

⁴¹Usp. Čirko, F. Nav.dj

⁴² Usp. Eurostat. Do young people in the EU have digital skills?. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/EDN-20200715-1>

⁴³ Usp. European Commission 2nd Survey of Schools: Nav.dj.

telefone, gdje po statistici stojimo iznad europskog prosjeka, dok je broj tableta i osobnih računala znatno niži od prosjeka. Učenici su iskazali niže povjerenje u vlastite digitalne kompetencije, pogotovo kada je riječ o informacijama i podacima. S druge strane, njihove vještine vezane uz digitalne sadržaje i sigurnost na internetu više su od europskog prosjeka. Generalni zaključak je da učenici u Republici Hrvatskoj manje često programiraju u usporedbi s učenicima iz drugih država EU. Nastavnici informatike u RH iskazali su visoku razinu pouzdanja u svoje digitalne kompetencijama na svim područjima, osim u stvaranje digitalnog sadržaja i vještine rješavanja problema. Osim toga, u usporedbi s europskim prosjekom dokazuju nižu razinu odlazaka na profesionalna usavršavanja i izobrazbe na temu poučavanja informatike. Stav roditelja je potvrđen kao vrlo samouvjeren vezano uz poučavanja djece o korištenju interneta, dok je europski prosjek puno niži.

Osim formalnog obrazovanja, nastaje sve veći broj udruga i inicijativa čija je misija širenje informiranosti i zainteresiranosti djece za IKT.

Osijek Software City je udruga osječkih IT tvrtki kojim se želi djelovati na lokalnu zajednicu kroz informiranje, educiranje i zapošljavanje mladih u području IT djelatnosti.⁴⁴ Kroz svoj rad željeli su ukazati na potrebu kurikularne reforme s posebnim naglaskom na obveznu informatiku. Kroz suradnje s tvrtkama i studentima Filozofskog fakulteta u Osijeku kreirali su nekoliko aktivnosti za buđenje interesa za informatikom među djecom svih dobnih skupina.

Neke od njih su:

RoboCode – projekt koji su 2016.godine pokrenuli Osijek Software City, Rotary Kluba Josip Juraj Strossmayer, Biscuit People i Filozofski fakultet Osijek . Cilj projekta je približavanje i širenje interesa učenika nižih razreda osnovnih škola za informacijskim tehnologijama. Projekt provode volonteri Filozofskog fakulteta uz EV3 Mindstorms robote i slaganje blokova u istoimenoj aplikaciji. Provodi se u 10 osnovnih škola na području Osijeku, te dvoje najboljih iz svake škole idu na završni Hackaton gdje imaju prilike samostalno riješiti zadatak te osvojiti EV3 Mindstorms robota.⁴⁵

STEM Kiteens – projekt namijenjen edukaciji djevojčica u dobi od 14 do 19 godina za osnaživanje ženske populacije u IT sektoru. Radionice održavaju zaposlenici IT tvrtki i studenti

⁴⁴ Usp. Osijek Software City: O projektu. URL: <http://softwarecity.hr/o-projektu/>

⁴⁵ Usp. Osijek Software City: RoboCode. URL: <http://softwarecity.hr/projekt/robocode/>

Filozofskog fakulteta u Osijeku. Kroz radionice se pokušava potaknuti djevojčice na upis srednjih školama u smjerovima vezanim uz tehnologiju.⁴⁶

Code Week – projekt je nastao s ciljem organiziranja informativnih i motivirajućih predavanja od strane IT stručnjaka za učenike osnovnoškolske i srednjoškolske dobi kako bi se pobudio njihov interes za informacijskih tehnologijama. 2016. godine se projekt počeo održavati u Osijeku, a nastao je u suradnji Osijek Software City-a i Filozofskog fakulteta. Kroz cijeli tjedan IT tvrtke trude se na zabavan način dočarati rad u IT tvrtkama, predstaviti najnovije tehnologije i mogućnosti zapošljavanja, praksi i slične teme ovisno u dobi učenika.⁴⁷

KulenDayzKidz – održava se u sklopu konferencije KulenDayz koja se u Osijeku organizira od 2008.godine. Kroz cjelodnevni program za djecu provode se radionice prilagođene dječjem uzrastu na teme komponenti računala, kodiranje kroz igru, programiranje Lego EV3 Mindstorms robota i sl. Predavanja i radionice održavaju stručnjaci iz IT područja.⁴⁸

⁴⁶ Usp. STEM Kitteens. URL: <https://kitteens.org/>

⁴⁷ Usp. Osijek Software City. Sudjelujemo na ovogodišnjem CodeWeek-u!, 10.10.2017. URL: <http://softwarecity.hr/aktivnosti/sudjelujemo-ovogodisnjem-codeweek-2017/>

⁴⁸ KulenDayzKids: <http://www.kulendayz.com/Home/Kidz>

Zaključak

Ovim radom prikazana je važnost informatike, odnosno programiranja u osnovnoškolskoj nastavi. S obzirom na život u digitalnom društvu, važno je od najmlađe dobi djecu adekvatno pripremiti za buduće izazove i za digitalno tržište rada. Programiranje u osnovnim školama u većini je država još uvijek nedovoljno naglašeno bez obzira na sve čimbenike koji ukazuju na potrebu za istim. Europska Unija svojom politikom, odnosno projektima, programima i analizama ima ulogu u promicanju digitalnih vještina u nastavnim planovima, no na državama je hoće li, i u kolikoj mjeri, sudjelovati u tome. Programiranje, osim u informatici, može biti raspostranjeno i kroz druge predmete. Danas postoji veliki izbor online materijala vezanih uz IKT koji bi mogli biti implementirani u nastavu, no čestu prepreku predstavlja nedovoljna educiranost ili informiranost nastavnog osoblja. Nastavnici često ne dobivaju dovoljnu potporu s nacionalne strane u smislu usavršavanja, treninga i edukacija i stoga se na to trebaju fokusirati u svoje slobodno vrijeme. Iz tog razloga, na približavanje programiranja djeci često velik utjecaj imaju udruge, neprofitne organizacije i inicijative, kao što je u radu prikazan primjer Osijek Software Citya u Osijeku. Iako je u Hrvatskoj trenutno Informatika obvezna za dva razreda u osnovnoj školi, važno je prilagoditi se modernim tehnologijama i metodama poučavanja istih. Primjer dobre prakse je Estonija, koja je prilično rano uvela IKT u nastavu, te su imali odgovorajuću potporu nacionalne vlasti te razrađene metode koje su ih dovele do cilja. Na temelju toga, jasno je da je potrebno određeno vrijeme da se vide promjene, odnosno koliku važnost programiranje u nastavi ima na razvoj učenika. Potrebna su daljnja istraživanja na temu utjecaja tehnologije, odnosno programiranja, u nastavi na učenike osnovnoškolske dobi.

Literatura:

1. Bocconi Stefania; Chiocciariello Augusto; Dettori Giuliana; Ferrari Anusca,; Engelhardt Katja. Developing Computational Thinking in Compulsory Education, 2016. URL: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104188/jrc104188_com_puthinkreport.pdf (28.06.2020.)
2. Brennan, K.; Resnick, M. 2012. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking// AERA (2012.) URL: http://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan_Resnick_AERA2012_CT.pdf
3. CS Unplugged. URL: <https://csunplugged.org/en/about/> (15.06.2020.)
4. Čirko, F. (2018.) Analiza prijedloga Nacionalnog kurikuluma nastavnoga predmeta Informatika u osnovnoj školi. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu. URL: http://darhiv.ffzg.unizg.hr/id/eprint/10628/1/%C4%8Cirko_diplomski.pdf (04.06.2020.) (26.05.2020.)
5. Delistavrou, K. T.; Kameas, A. D. Exploring ways to exploit UMI technologies in STEM education: Comparison of secondary computer science curricula of Greece, Cyprus and England. // IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). (2017.), 1824-1830. URL: <https://scihub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7943098> (23.05.2020.)
6. European Schoolnet Academy: Online Courses. URL: <http://www.eun.org/professional-development/academy> (20.05.2020.)
7. European Commission 2nd Survey of Schools: ICT in Education: Croatia Country Report. URL: file:///C:/Users/User/Downloads/Croatia_Countryfichespdf.pdf (20.07.2020)
8. European Commission: 2nd Survey of Schools: ICT in Education, 14.03.2019. URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2nd-survey-schools-ict-education> (20.07.2020.)
9. European Schoolnet. Computing our future: Computer programming and coding : Priorities, school curricula and initiatives across Europe, 2015. URL: http://www.eun.org/documents/411753/817341/Computing+our+future_final_2015.pdf/d3780a64-1081-4488-8549-6033200e3c03 (20.05.2020)
10. European Schoolnet. Computing our future. Computer programming and coding: Priorities, school curricula and initiatives across Europe, 2014. URL: <http://www.eun.org/documents/411753/817341/Coding+initiative+report+Oct2014/2f9b35e7-c1f0-46e2-bf72-6315ccbbaa754> (19.05.2020.)
11. Eurostat. Do young people in the EU have digital skills?. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/EDN-20200715-1> (21.06.2020)
12. Fluck, A.; Webb, M.; Cox, M.; Angeli, C.; Malyn-Smith, J.; Voogt, J.; Zagami, J. Arguing for computer science in the school curriculum// Educational Technology & Society, 19(2016.), 38-46. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/77065935.pdf> (27.05.2020.)

13. GOV.UK. URL: <https://www.gov.uk/government/organisations/new-opportunities-fund> (29.05.2020.)
14. HITSA Hariduse Infotehnologia Sihtasutus. ProgeTiger Programme 2015–2017., (2015.), 1-10. (21.05.2020)
15. HITSA Information Technology Foundation for Education. ProgeTiger Programme. URL: <https://www.hitsa.ee/it-education/educational-programmes/progetiger> (21.05.2020.)
16. KulenDayzKids: <http://www.kulendayz.com/Home/Kidz> (27.07.2020.)
17. Kyriacos Charalambous; Yiasemina Karagiorgi. Information and Communications Technology In-service Training for Teachers: Cyprus in perspective// Technology, Pedagogy and Education, 11:2 ((2002), 197-215. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/14759390200200132> (29.05.2020.)
18. Miklec, D (2011.) Programiranje u nastavi informatike. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu. URL: https://bib.irb.hr/datoteka/695646.DMiklec_diplomski.pdf (10.06.2020.)
19. Ministarstvo znanosti i obrazovanja: Izborna informatika od iduće školske godine za učenike razredne nastave, 14.05.2020.URL: <https://mzo.gov.hr/vijesti/izborna-informatika-od-iduce-skolske-godine-za-ucenike-razredne-nastave/3726> (15.06.2020.)
20. Nacionalni kurikulum nastavnoga predmeta Informatika. Prijedlog. (2016).URL: <http://www.kurikulum.hr/wp-content/uploads/2016/03/Informatika.pdf> (12.06.2020.)
21. NCEE National Center On Education And The Economy: Estonia Learning Systems. URL: <http://ncee.org/what-we-do/center-on-international-education-benchmarking/top-performing-countries/estonia-overview/estonia-learning-systems/> (21.05.2020.)
22. Osijek Software City:O projektu. URL: <http://softwarecity.hr/o-projektu/> (10.07.2020)
23. Osijek Software City: RoboCode. URL: <http://softwarecity.hr/projekt/robocode/> (10.07.2020.)
24. Osijek Software City. Sudjelujemo na ovogodišnjem CodeWeek-u!, 10.10.2017. URL: <http://softwarecity.hr/aktivnosti/sudjelujemo-ovogodisnjem-codeweek-2017/> (10.07.2020.)
25. Sáez López J.M.; González M.R.; Cano E.V. Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two year case study using “scratch” in five schools.// Computers & Education (2016). URL: <https://sci-hub.tw/https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131516300549> (24.05.2020.)
26. Scootle. URL: <https://www.scootle.edu.au/ec/p/home> (27.05.2020.)
27. STEM Kitteens. URL: <https://kitteens.org/> (01.08.2020.)
28. Vavra, D. Informacijska i komunikacijska tehnologija u nastavnim planovima i programima osnovne škole u Hrvatskoj: Diplomski rad. Zagreb: 2013. URL: <http://darhiv.ffzg.unizg.hr/id/eprint/5811/1/Diplomski%20rad%20%28final%2C%20print%29.pdf> (01.06.2020)

29. What happens to IT education in Estonia?: Who will study IT? How will it be studied? Who will drop out? What can be done?, 2015. URL: https://sisu.ut.ee/sites/default/files/what_happens_to_it_education_in_estonia_english.pdf (21.05.2020.)